

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-6393

(43)公開日 平成11年(1999)1月12日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
E 2 1 D 9/06	3 1 1	E 2 1 D 9/06 3 1 1 G
B 2 8 D 1/30		B 2 8 D 1/30
F 1 6 L 1/024		F 1 6 L 1/02 E

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-158415

(22)出願日 平成9年(1997)6月16日

(71)出願人 391041604

株式会社ハウショウ

東京都渋谷区恵比寿西2-6-3

(72)発明者 日高 典純

愛知県豊川市東曙町131番地

(72)発明者 大石 益平

愛知県豊川市八幡町西六光寺18番地の13

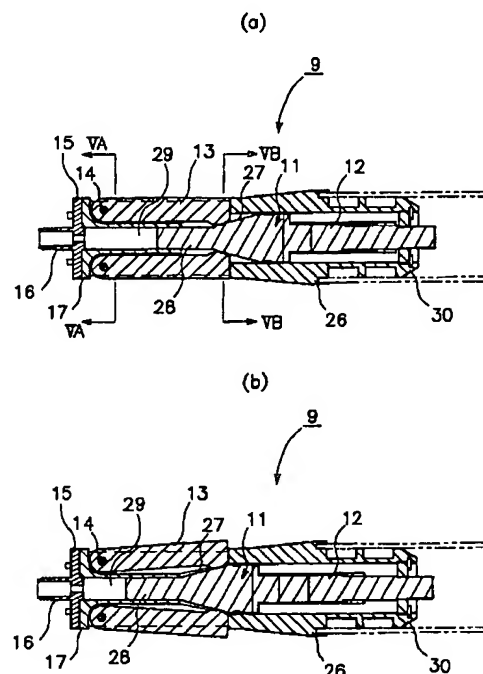
(74)代理人 弁理士 柴田 肇

(54)【発明の名称】 拡大式破砕カッタおよびこれを使用する無排土推進工法

(57)【要約】

【課題】 衝撃等によらずに既設管を静的破砕するとともに弱い推進力によって新たな管を敷設できる破砕カッタおよび当該カッタを使用する工事方法を提供する。

【解決手段】 破砕カッタは、先端付近が軸支されて回転自在な破砕翼13と、この破砕翼の自由端に当接するテーパー部27を有するとともに進退可能なピストン11と、上記破砕翼の自由端付近から外径が徐々に拡大するカッタ本体26とを備えたことを特徴とする。工法は、到達立坑2には引張用油圧ジャッキ8を、発進立坑1には推進ジャッキ4をそれぞれ設置し、既設管3の内部において、引張用油圧ジャッキによって前記の拡大式破砕カッタ9を引張るとともに、該拡大式破砕カッタに連続するように推進ジャッキにより敷設すべき新たな管10を推進させることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 先端付近が軸支されて回動自在な破碎翼と、この破碎翼の自由端に当接するテーバ部を有するとともに進退可能なピストンと、上記破碎翼の自由端付近から外径が徐々に拡大するカッタ本体とを備えたことを特徴とする拡大式破碎カッタ。

【請求項2】 引張用油圧ジャッキに接続できるように進行方向前端に設けられた接続部材と、この接続部材に連続されるとともに既設管内に遊挿できる細長の先頭部と、この先頭部の長手方向に沿って収納されるとともに進行方向前側を回動自在に軸支された破碎翼と、上記先頭部に連続するとともに破碎翼の後方において外径が徐々に拡大する円筒状のカッタ本体と、このカッタ本体の後端に敷設すべき新たな管を接続できるように設けられた接続端部と、カッタ本体内部に収納されたシリンダと、このシリンダによって上記先頭部の内部に向かって進退可能なピストンと、このピストンが前進するとき上記破碎翼の自由端に当接しつつ該自由端を外向きに移動させる傾斜面で構成されたテーバ部とからなることを特徴とする拡大式破碎カッタ。

【請求項3】 前記破碎翼が中央から放射線状に四方向に回動できるように、独立した四個の破碎翼である請求項1または2記載の拡大式破碎カッタ。

【請求項4】 前記ピストンが、外径が徐々に拡大する断面円形で構成されるテーバ部を有するピストンである請求項1ないし3のいずれかに記載の拡大式破碎カッタ。

【請求項5】 前記カッタ本体が、最も大きい外径を敷設すべき新たな管の外径よりも大としたカッタ本体である請求項1ないし4のいずれかに記載の拡大式破碎カッタ。

【請求項6】 到達立坑には引張用油圧ジャッキを、発進立坑には推進ジャッキをそれぞれ設置し、既設管の内部において、引張用油圧ジャッキによって請求項1ないし5のいずれかに記載の拡大式破碎カッタを引張るとともに、該拡大式破碎カッタに連続するように推進ジャッキにより敷設すべき新たな管を推進させることを特徴とする無排土推進工法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、老朽化したコンクリート管および陶管等を破碎しながら新しい管を推進する装置およびその装置を使用した工法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、老朽化した下水管などのコンクリート管および陶管等に代えて新たな塩化ビニル管を敷設する場合には、既設管が敷設されている範囲を掘削することにより既設管を取り出すとともに、新たな管を敷設して埋め戻す方法があった。しかし、この方法で

は、既設管が公共用道路に埋設されているため、道路の使用を中断しつつ工事しなければならず、交通の混乱を招来することとなっていた。そこで、予め既設管の端部に立坑を設けておき、既設管を衝撃等により破壊したうえで、上記立坑から新たな管を推進させる方法があった。そして、この方法を実現するためには既設管に衝撃を与えるための装置と、塩化ビニル管を圧入するための推進ジャッキが必要であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような方法では、新たな管の推進を強制的に圧入することとなるため、管は抵抗の少ない方向へ進むこととなり、推進終了後の管は全体として蛇行することがあった。また、新たな管を強制的に推進させるため、新たな管を破損させるおそれがあり、これを回避するためには、慎重な作業を要求しなければならず工期が長くなっていた。しかも、既設管を破壊させる程度の衝撃を与えなければならないことから、衝撃を与える際の振動や騒音も必然的に大きくなり、工事現場の周辺環境面で問題を含むものであった。さらに、衝撃力および推進力の双方ともに大きな力を要求されるため大型の機械設備を要し、当該設備費用および機械設置場所の確保のために多大な費用を要することとなっていた。

【0004】本発明は、上記諸点にかんがみ、衝撃等によらずに既設管を静的破碎するとともに弱い推進力によって新たな管を敷設できる破碎カッタおよび当該カッタを使用する工事方法の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる破碎カッタは、先端付近が軸支されて回動自在な破碎翼と、この破碎翼の自由端に当接するテーバ部を有するとともに進退可能なピストンと、上記破碎翼の自由端付近から外径が徐々に拡大するカッタ本体とを備えたことを特徴とする拡大式破碎カッタを要旨とする。

【0006】また、引張用油圧ジャッキに接続できるように進行方向前端に設けられた接続部材と、この接続部材に連続されるとともに既設管内に遊挿できる細長の先頭部と、この先頭部の長手方向に沿って収納されるとともに進行方向前側を回動自在に軸支された破碎翼と、上記先頭部に連続するとともに破碎翼の後方において外径が徐々に拡大する円筒状のカッタ本体と、このカッタ本体の後端に敷設すべき新たな管を接続できるように設けられた接続端部と、カッタ本体内部に収納されたシリンダと、このシリンダによって上記先頭部の内部に向かって進退可能なピストンと、このピストンが前進するとき上記破碎翼の自由端に当接しつつ該自由端を外向きに移動させる傾斜面で構成されたテーバ部とからなることを特徴とする拡大式破碎カッタをも要旨とする。

【0007】そして、前記破碎翼が中央から放射線状に四方向に回動できるように、独立した四個の破碎翼であ

るのが好ましく、前記ピストンが、外径が徐々に拡大する断面円形で構成されるテーパ部を有するピストンであるのが好ましく、また、前記カッタ本体が、最も大きい外径を敷設すべき新たな管の外径よりも大としたカッタ本体であるのが好ましい。

【0008】さらに、本発明にかかる工法は、到達立坑には引張用油圧ジャッキを、発進立坑には推進ジャッキをそれぞれ設置し、既設管の内部において、引張用油圧ジャッキによって前記の拡大式破碎カッタを引張るとともに、該拡大式破碎カッタに連続するように推進ジャッキにより敷設すべき新たな管を推進させることを特徴とする無排土推進工法を要旨とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基ついて説明する。まず、既設管に代えて新たな塩化ビニル製の管を敷設するための工事の概要を図 1 ないし図 3 に基ついて説明するとともに、途中において本発明にかかる工法の実施例を説明する。本発明にかかる工法は、ヒューム管などのコンクリート製および陶製等の既設管を撤去することなく新たな塩化ビニル管を敷設するものであって、そのために、予め図 1 (a) に示すように、発進立坑 1 と到達立坑 2 とを、既設管 3 が敷設されている範囲の前後に設け、この発進立坑 1 から推進する新たな管を到達立坑 2 まで到達させて工事を終了するのである。そこで、まず、既設管 3 を破碎するよりも前に、下水管として使用された既設管 3 の内部を清掃する。管内清掃には推進ジャッキ 4 を使用し、この推進ジャッキ 4 に接続したリード管 5 の先端にゴム製の管内クリーナ 6 を装着するとともに、推進ジャッキ 4 を作動してリード管 6 を推進する。当然にリード管 5 は発進立坑 1 の内部で継ぎ足され、先端の管内クリーナ 6 が到達立坑 2 に達するまで継続される。このとき、既設管 3 の内部の異物を除去すると、既設管 3 の上部が崩れ易くなるため（特に老朽化した管は顕著である）、図 1 (b) に示すように、リード管 5 には保持金具 7 が取り付けられ、既設管 3 の崩壊および湾曲を防止している。この保持金具 7 は、金属製の板状部材で構成されており、板ばねのように弾性力を有するものであって、この弾性力によって既設管 3 の上部を保持するとともに、リード管 5 を既設管 3 の中央に配置できるように構成されている。また、保持金具 7 の板状部材は、所定方向に傾斜して設けられており、リード管 5 の推進に支障がないようになっている。

【0010】次に、図 1 (c) に示すように、管内クリーナ 6 が到達立坑 2 に達するとき、既設管 3 の内部に堆積していた異物等が到達立坑 2 に流れ込むこととなるので、これを除去するとともに、到達立坑 2 内において管内クリーナ 6 をリード管 5 から取り外す。続いて、図 2 (a) に示すように、到達立坑 2 の内部に引張用の油圧ジャッキ 8 を設置し、これをリード管 5 の先頭に連結し

て当該リード管 5 を引き寄せることができるようにする。一方、発進立坑 1 においては、リード管 5 の最後部から推進ジャッキ 4 を離れたうえで、リード管 5 の最後部に拡大式破碎カッタ 9 を接続し、リード管 5 が引張用の油圧ジャッキ 8 によって引き寄せられるとき、拡大式破碎カッタ 9 も同時に引き寄せられるように装着する。そして、図 2 (b) に示すように、拡大式破碎カッタ 9 は既設管 3 を周辺の地山に押し広げるようにして通過するので、この拡大式破碎カッタ 9 の後方に続いて新たな管 10 を推進ジャッキ 4 により推進する。このとき、引張用の油圧ジャッキ 8 は強力でゆっくり引っ張り、推進ジャッキ 4 は弱くやや速めに推進させることによって、新たな管 10 を傷めず（無理な圧入をせず）拡大式破碎カッタ 9 から離れずに推進させることができる。このような拡大式破碎カッタ 9 の引張と新たな管 10 の推進は、図 2 (c) に示すように、拡大式破碎カッタ 9 が到達立坑 2 に達するまで継続し、この状態において、新たな管 10 は既設管 3 の内側で発進立坑 1 から到達立坑 2 まで連続して敷設されたこととなり、図 2 (d) に示すように、発進立坑 1 から推進ジャッキ 4 を撤去し、到達立坑 2 から引張用の油圧ジャッキ 8 および拡大式破碎カッタ 9 を除去すれば、敷設した管 10 のみを残して工事は終了する。

【0011】次に、拡大式破碎カッタの実施形態を説明する。本実施形態は、図 3 および図 4 に示すように、進行方向に対して前側の先端は接続部材 15 が設けられており、この接続部材 15 の中央には、前方に向かって突出する軸部 16 が設けられ、端部周辺に刻設されるネジによってリード管 5 の後端に螺着できるようになっている。また、接続部材 15 に連続して先頭部 17 が設けられており、接続部材 15 から後方に向かって長尺に形成されているとともに、長手方向に沿った長尺な膨出部 18、19、20、21（図 5 参照）が設けられて断面略十字形に構成されている。上記の膨出部 18～21 には、さらに長手方向に沿った溝部 22、23、24、25（図 5 参照）が設けられているとともに、この溝部 22～25 の内部に嵌合する破碎翼 13 がそれぞれ収納されている。この破碎翼 13 は、その前側先端付近が先頭部 17 に軸支されており、この軸支は、破碎翼用ピン 14 が膨出部 18～21 を破碎翼 13 といっしょに貫通することによりなされている。このように破碎翼 13 は回転自在であり、既設管 3 の内部において強制的に自由端を開く方向（自由端が離れるような方向）へ回転させることによって、既設管 3 に亀裂および破碎を生じさせることができるものである。

【0012】この破碎翼 13 の後方にはカッタ本体 26 が設けられており、このカッタ本体 26 は先頭部 17 に連続して設けられている。そして、このカッタ本体 26 は、外径が破碎翼 13 付近から後方に向かって徐々に拡大する円筒形状に成形されており、最も大きい径は新た

な管 10 の外径よりも大きくなっている。従って、このカッタ本体 26 の大きな径の部分既設管 3 の内部に圧入するとき、既設管 3 の内径を拡大させつつ破碎させた部分を周辺の地山に押し込むことができるのである。また、円筒状に構成されたカッタ本体 26 の内部の中空部分にはシリンダ 12 が内蔵されていて、このシリンダ 12 によってピストン 11 が先頭部内部に向かって進退できるように設けられている。ピストン 11 の先端部分には傾斜面 27 が構成されていて、破碎翼 13 の自由端の内側に当接するように配置されており（図 3（a）参

照）、ピストン 11 が前進するとき（図 3（b）参照）、傾斜面 27 の傾斜に沿って破碎翼 13 が回動して自由端を外方に広げることが可能にしている。この傾斜面 27 は前記 4 個の破碎翼 13 に対してそれぞれ均一な状態で当接できることが望ましく、本実施形態においては断面円形の棒状部材にテーバを設けた構成とした。

【0013】ここで、破碎翼 13 が収納されている膨出部 18 の溝部 22～25 は、ピストン 11 が破碎翼 13 に当接しつつ進退できるようにピストン 11 が通過する部分が切り欠かれており、さらに、ピストン 11 の進退方向を規制するために、ピストン 11 の先端に突出部 28 を設けるとともに、この突出部 28 が制限されつつ摺動できるように先頭部 17 の進行方向中央に規制孔 29 が穿設されている。

【0014】なお、カッタ本体 26 の後端部周辺は、ちょうど新たな管に遊嵌できる程度の外径にした管接続部 30 になっており、拡大式破碎カッタ 3 に続いて新たな管を推進する際、容易に離脱しないようになっている。上記のような構成であるから、シリンダ 12 を操作してピストン 11 を前進させると、ピストン 11 は先端の突出部 28 が先頭部 17 中央の規制孔 29 に沿って移動し、この移動に伴って、ピストン 11 の傾斜面 27 が破碎翼 13 を外方へ広げることとなり、4 個の破碎翼 13 は放射線状四方向（図 5 において上下左右方向）に広がり、既設管の内面を強く押圧することとなる。この押圧力が均等となるように、先頭部 17 の中心を通る直線上に 2 個を一对として設けている。このような破碎翼 13 の押圧力によって既設管に亀裂および破碎を生じさせることができるのである。また、既設管の老朽化の状態や大きさ等によって破碎に必要な押圧力は異なるが、これをシリンダ 12 の操作によってピストン 11 を移動する長さを変更することもできるので、状況に応じた破碎を行うことができる。しかも、シリンダ 12 による水平方向の長いストロークを直交方向への僅かな移動に変更するので、小型のシリンダ 12 で対応できるものであり、拡大式破碎カッタ全体を小型にすることができる。

【0015】従って、本実施形態を使用すれば、既設管の内部において、ピストン 11 を移動して所望の押圧力を発生させつつ拡大式破碎カッタ 9 を前記工法のように前進させることにより、まず、破碎翼 13 による亀裂お

よび破碎を既設管に生じさせ、その直後にカッタ本体 26 の外側面が最も大きい外径まで既設管を破碎しつつ押し広げ、この拡大した内部に新たな管を無理なく配置させることができることとなる。

【0016】なお、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々なる実施の態様をとることができることは無論である。例えば、破碎翼 13 の数は 4 個に限らず増減できるものであり、形状は適宜変更することが可能である。

【0017】

【発明の効果】以上のように、本発明にかかる破碎カッタは、先端付近が軸支されて回動自在な破碎翼と、この破碎翼の自由端に当接するテーバ部を有するとともに進退可能なピストンと、上記破碎翼の自由端付近から外径が徐々に拡大するカッタ本体とを備えたことを特徴とする拡大式破碎カッタを要旨とするので、破碎翼をピストンの進退によってテーバ部が、破碎翼の自由端を回動させることができ、この回動によって強く既設管の内壁を押圧するとともに、亀裂を生じさせることができ、さらに、カッタ本体によって既設管を破碎すると同時に周辺の地山に既設管を拡大させることができることから、振動や騒音を発生させることのない工事が可能となる。また、既設管に亀裂を生じさせるためにはピストンの進退によるので、装置全体が小型なものよい。

【0018】また、引張用油圧ジャッキに接続できるように進行方向前端に設けられた接続部材と、この接続部材に連続されるとともに既設管内に遊挿できる細長の先頭部と、この先頭部の長手方向に沿って収納されるとともに進行方向前側を回動自在に軸支された破碎翼と、上記先頭部に連続するとともに破碎翼の後方において外径が徐々に拡大する円筒状のカッタ本体と、このカッタ本体の後端に敷設すべき新たな管を接続できるように設けられた接続端部と、カッタ本体内部に収納されたシリンダと、このシリンダによって上記先頭部の内部に向かって進退可能なピストンと、このピストンが前進するとき上記破碎翼の自由端に当接しつつ該自由端を外向きに移動させる傾斜面で構成されたテーバ部とからなることを特徴とする拡大式破碎カッタをも要旨とするので、拡大式破碎カッタ全体は接続部材が引張用油圧ジャッキに引張られることによって既設管内部を前進でき、既設管に沿って蛇行することなく前進することが可能である、カッタ本体内部に収納されたシリンダによって進退できるピストンが破碎翼を回動するので、小型の装置によって既設管に亀裂を生じさせることができる。

【0019】そして、前記破碎翼が中央から放射線状に四方向に回動できるように、独立した四個の破碎翼であれば、通常は円形の管内部に均等な亀裂を生じさせることができ、当然にカッタ本体による既設管の拡大も周辺にはば均等になる。また、前記ピストンが、外径が徐々に拡大する断面円形で構成されるテーバ部を有するピス

トンであれば、ピストンの形状が簡単となり製造が容易となり、前記カッタ本体が、最も大きい外径を敷設すべき新たな管の外径よりも大としたカッタ本体であれば、コンクリート製の既設管の内部と塩化ビニル製の新たな管との摩擦による損傷を少なくすることができるとともに、カッタ本体が通過した後の収縮分を考慮することができる。

【0020】さらに、本発明にかかる工法は、到達立坑には引張用油圧ジャッキを、発進立坑には推進ジャッキをそれぞれ設置し、既設管の内部において、引張用油圧ジャッキによって前記の拡大式破碎カッタを引張るとともに、該拡大式破碎カッタに連続するように推進ジャッキにより敷設すべき新たな管を推進させることを特徴とする無排土推進工法を要旨とするので、新たな管を強制的な圧入によって推進させる必要がなく、敷設した管の損傷を少なくすることが可能となり、また、推進ジャッキには大きな押圧力を必要としないので小型な装置で十分であるうえ、推進方向を慎重に観察すべき必要もないので迅速な工事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる工法の実施例を示す説明図である。

【図2】本発明にかかる工法の実施例を示す説明図である。

【図3】本発明にかかる拡大式破碎カッタの断面図である。

【図4】(a)は破碎翼が広がっていない状態の側面

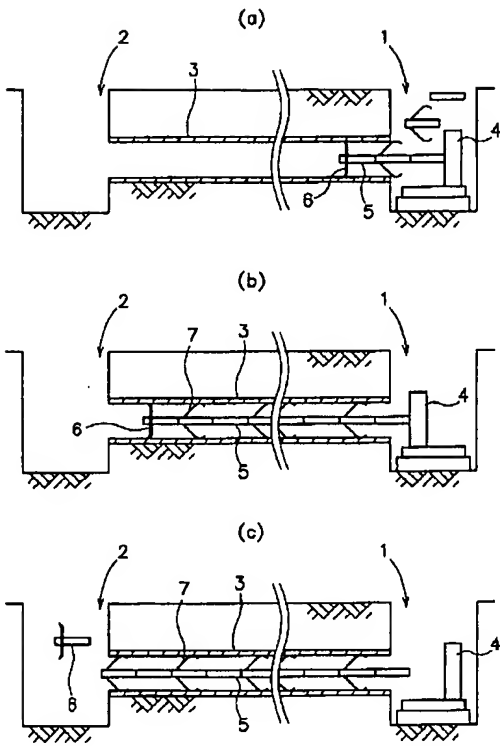
図、(b)は破碎翼が広がった状態の側面図である。

【図5】(a)はVA-VA断面図、(b)はVB-VB断面図である。

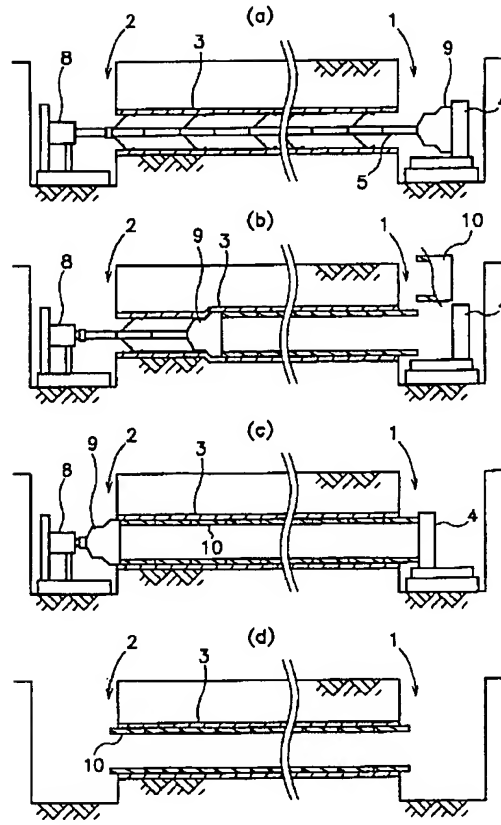
【符号の説明】

- |                |           |
|----------------|-----------|
| 1              | 発進立坑      |
| 2              | 到達立坑      |
| 3              | 既設管       |
| 4              | 推進ジャッキ    |
| 5              | リード管      |
| 6              | 管内クリーナ    |
| 7              | リード管保持金具  |
| 8              | 引張用油圧ジャッキ |
| 9              | 拡大式破碎カッタ  |
| 10             | 新たな管      |
| 11             | ピストン      |
| 12             | シリンダ      |
| 13             | 破碎翼       |
| 14             | 破碎翼用ピン    |
| 15             | 接続部材      |
| 17             | 先頭部       |
| 18, 19, 20, 21 | 膨出部       |
| 22, 23, 24, 25 | 溝部        |
| 26             | カッタ本体     |
| 27             | 傾斜面       |
| 28             | 突出部       |
| 29             | 規制孔       |
| 30             | 管接続部      |

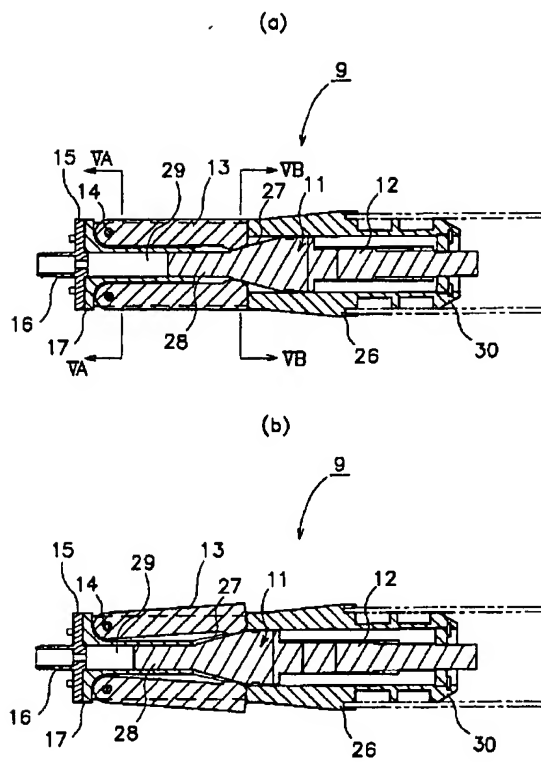
【図1】



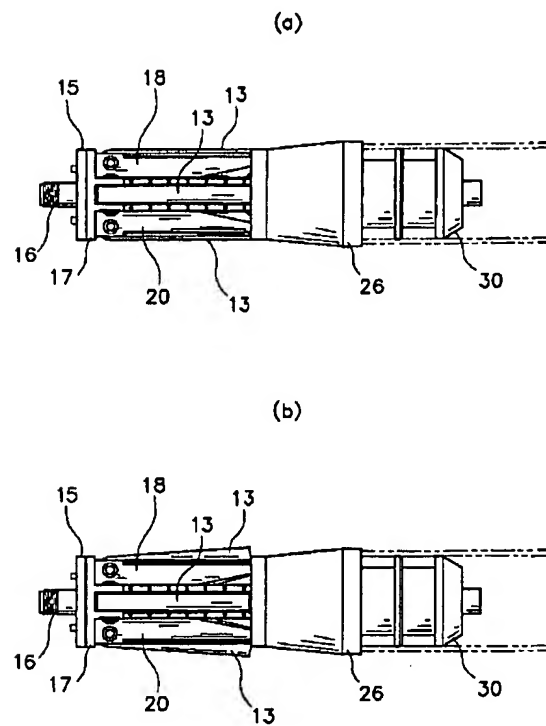
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

